

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-055602

(43)Date of publication of application : 24.02.1998

(51)Int.Cl. G11B 19/12
G11B 7/085
G11B 7/09

(21)Application number : 08-209433 (71)Applicant : TOSHIBA CORP

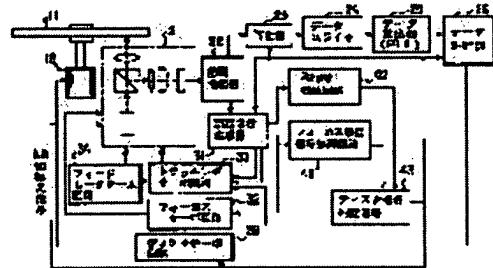
(22)Date of filing : 08.08.1996 (72)Inventor : NAKANE HIROSHI

(54) OPTICAL DISK RECORDING AND REPRODUCING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To discriminate the class of an optical disk without utilizing recorded information of the disk.

SOLUTION: An optical pickup device 21 has a plurality of optical systems in which the number of apertures (NAs) are different and a photoelectric conversion means receiving a reflected light to be obtained as a result irradiating the surface of an optical disk with an optical beam and a focusing servo circuit 32 controls the focusing state of the optical system irradiating the optical beam in accordance with the output of the photoelectric conversion means. Here, an error signal generator 31, a focus error signal processing circuit 41, a sum signal processing circuit 42 and a disk class discriminating circuit 43 operate the focusing control means forcibly in prescribed states in a state in which the rotation of the optical disk is stopped and also change over the NAs and obtain the focus responsive signals of the photoelectric conversion means to be obtained while being changed with these operations to obtain the class discrimination output of the optical disk according to the waveform information of the focus responsive signals.



BEST AVAILABLE COPY

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 01.05.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 28.06.2005

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-55602

(43) 公開日 平成10年(1998)2月24日

(51) Int.Cl.^a

G 11 B 19/12
7/085
7/09

識別記号

5 0 1

序内整理番号

F I

G 11 B 19/12
7/085
7/09

技術表示箇所

5 0 1 J
B
B

(21) 出願番号 特願平8-209433

(22) 出願日 平成8年(1996)8月8日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 中根 博

神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社
東芝柳町工場内

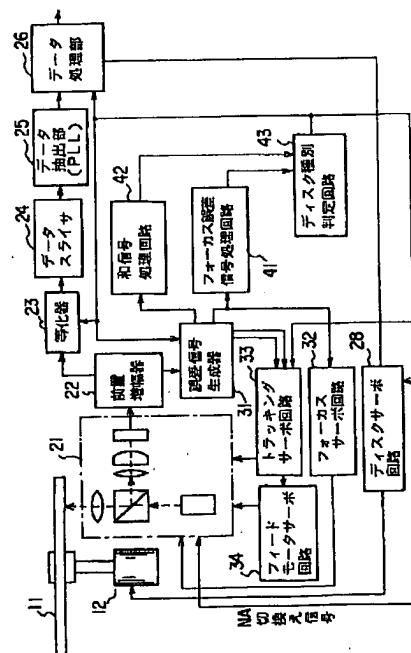
(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

(54) 【発明の名称】 光ディスク記録再生装置

(57) 【要約】

【課題】ディスク種別をディスクの記録情報を利用することなく判別する。

【解決手段】ピックアップ装置21は開口数(NA)が異なる複数の光学系と、光ディスクの面に光学ビームを照射した結果得られる反射光を受光する光電変換手段とを有し、フォーカスサーボ回路32は、前記光学ビームを照射している光学系のフォーカス状態を前記光電変換手段の出力に応じて制御する。ここで誤差信号生成器31、フォーカス誤差信号処理回路41、和信号処理回路42、ディスク種別判別回路43は、光ディスクの回転を停止した状態で、前記フォーカス制御手段を強制的に所定状態に動作させ、またNAを切換えてみて、この動作に伴って変化して得られる前記光電変換手段のフォーカス応答信号を取得し、このフォーカス応答信号の波形情報に応じて光ディスクの種別判定出力を得る。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】開口数(NA)が異なる複数の光学系と、この複数の光学系のいずれか1つを設定する光学系設定手段と、

前記光ディスクの面に設定された光学系を通じて光学ビームを照射し、その反射光を受光する光電変換手段と、前記光学ビームを照射している光学系のフォーカス状態を前記光電変換手段の出力に応じて制御するためのフォーカス制御手段と、

前記光ディスクの回転を停止した状態で、前記フォーカス制御手段を強制的に所定状態に動作させ、この動作に伴って変化して得られる前記光電変換手段のフォーカス応答信号を取得し、このフォーカス応答信号の波形情報を検出する第1の波形検出手段と、

前記光学系設定手段を介して現在とは異なる他の光学系を設定せしめるとともに、前記光ディスクの回転を停止した状態に維持し、前記フォーカス制御手段を強制的に所定状態に動作させ、この動作に伴って変化して得られる前記光電変換手段のフォーカス応答信号を取得し、このフォーカス応答信号の波形情報を検出する第2の波形検出手段と、

前記第1の波形検出手段と、前記第2の波形検出手段の波形情報を対比して、予め設定している所望の波形情報と近いものを選択し、ディスク種別を決定するとともに開口数(NA)も決定する判定手段とを具備したことを特徴とする光ディスク記録再生装置。

【請求項2】前記光電変換手段のフォーカス応答信号は、

フォーカス誤差信号であることを特徴とする請求項1記載の光ディスク記録再生装置。

【請求項3】前記光電変換手段は、4分割フォトディクタと、この4分割フォトディクタを挟むように配置された2つのサブフォトディクタを含み、前記フォーカス応答信号は、

前記4分割フォトディクタの出力を用いて作成したフォーカスエラー信号であることを特徴とする請求項1記載の光ディスク記録再生装置。

【請求項4】前記光電変換手段は、4分割フォトディクタと、この4分割フォトディクタを挟むように配置された2つのサブフォトディクタを含み、前記フォーカス応答信号は、

前記サブフォトディクタから得られた信号のサブビーム和信号であることを特徴とする請求項1記載の光ディスク記録再生装置。

【請求項5】前記光電変換手段は、4分割フォトディクタと、この4分割フォトディクタを挟むように配置された2つのサブフォトディクタを含み、前記フォーカス応答信号は、

前記4分割フォトディクタの出力を用いて作成したフォーカスエラー信号と、

2

前記サブフォトディクタから得られた信号の和信号とで構成していることを特徴とする請求項1記載の光ディスク記録再生装置。

【請求項6】前記開口数(NA)が異なる複数の光学系は、レンズが異なる光学系であることを特徴とする請求項1記載の光ディスク記録再生装置。

【請求項7】前記開口数(NA)が異なる複数の光学系は、絞りを切り換えることにより開口数(NA)が異なる複数の光学系を構成する仕組みの光学系であることを特徴とする請求項1記載の光ディスク記録再生装置。

【請求項8】前記開口数(NA)が異なる複数の光学系は、焦点を2つ以上有することにより開口数(NA)が異なる複数の光学系を構成する仕組みの光学系であることを特徴とする請求項1記載の光ディスク記録再生装置。

【請求項9】前記光ディスクは、略1.2mmのサブストレート、または略0.6mmのサブストレートを有するいずれかであることを特徴とする請求項1記載の光ディスク記録再生装置。

【請求項10】前記第1と第2の波形検出手段は、前記波形情報として、前記光電変換手段の出力である前記フォーカス応答信号のピーク値とボトム値を用いていることを特徴とする請求項1記載の光ディスク記録再生装置。

【請求項11】前記第1と第2の波形検出手段は、前記波形情報として、前記光電変換手段の出力である前記フォーカス応答信号の振幅情報を用いていることを特徴とする請求項1記載の光ディスク記録再生装置。

【請求項12】前記第1と第2の波形検出手段は、前記波形情報として、前記光電変換手段の出力である前記フォーカス応答信号の複数のピーク値と複数のボトム値を用いていることを特徴とする請求項1記載の光ディスク記録再生装置。

【請求項13】前記第1と第2の波形検出手段は、前記波形情報として、前記光電変換手段の出力である前記フォーカス応答信号のパターン情報を用いていることを特徴とする請求項1記載の光ディスク記録再生装置。

【請求項14】前記フォーカス応答信号は、光ディスクの半径23mmから24mm付近の表面へのビーム照射から得られた信号であることを特徴とする請求項1記載の光ディスク記録再生装置。

【請求項15】さらにディスク回転サーボ系を有し、前記判定手段が動作するまでは、前記ディスク回転サーボ系が実質的にオフされ、前記光ディスクの回転停止を実現していることを特徴とする請求項1記載の光ディスク記録再生装置。

【請求項16】前記第1、第2の波形検出手段は、さらに前記フォーカス制御手段を強制的に動作させてフォーカスサーチモードにし、前記フォーカス制御手段がフォーカス制御を行うのに伴って変化して得られる前記

50

光電変換手段からのフォーカス応答信号を取得し、このフォーカス応答信号が第1回目の所定のフォーカス状態を示した時点から、一定時間以内に第2回目の所定のフォーカス状態とならない場合には、前記フォーカスサーチモードをオフにするフォーカスサーチ手段を有したこととを特徴とする光ディスク記録再生装置。

【請求項17】前記フォーカスサーチ手段は、前記フォーカス制御手段を介して前記光学系を光ディスクに違い位置から近い位置へ移動させながら前記フォーカス応答信号を取得し、前記第2回目の所定のフォーカス状態とならない場合には、前記光学系を前記光ディスクから遠ざける方へ制御することを特徴とする請求項16記載の光ディスク記録再生装置。

【請求項18】前記フォーカスサーチ手段は、前記フォーカス制御手段を介して前記光学系を光ディスクに違い位置から近い位置へ移動させながら前記フォーカス応答信号を取得し、前記判定手段がディスク種別の判定を行った後は、前記光学系を前記光ディスクから遠ざける方へ制御しながらフォーカス制御手段の強制動作を解除することを特徴とする請求項17記載の光ディスク記録再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、光ディスクの記録記録再生装置に関するもので、特に最近のように複数の種類の異なる光ディスクが出るようになる状況においても、これらディスクの識別機能と最適な信号処理形態を得られるようにした光ディスクの記録再生装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、光ディスクとして、音楽専用のコンパクトディスク(CD)、レーザーディスク(LD)が開発されている。これに対して、最近は、小形化のコンパクトディスク(上記CDと同じ半径のディスク)に動画映像データ、音声データ、副映像データ(例えば字幕のデータ)を圧縮して高密度で記録し、しかも、音声や字幕に付いては、言語の異なるものを複数種記録しておき、再生時には、希望の言語の音声、希望の言語の字幕を自由に選択して再生できるシステムが開発されている。この種の光ディスクをDVD(デジタルバーサタイルディスク)と仮に称することにする。またDVDにおいてもDVD-ROMと、DVD-RAMとの開発が進められている。

【0003】上記のように光学式の光ディスクとしては、各種のディスクが存在するようになっている。このような光ディスクを再生する再生装置は、上記ディスクを回転制御する回転サーボユニット、ディスクの記録面にレーザービームを照射して反射してくる光を検出することにより記録されている変調信号を読み取る光ピックアップ装置を有する。光ピックアップ装置から出力された変

調信号は、まず波形等化回路に入力されて波形等化される。次に波形等化された信号が復調回路に導かれる。

【0004】ここで、上記のCDとDVDとの容量を比べると、CDが650Mビットであるのに対してDVDは約7倍の4.7Gビットの容量であり、記録密度が格段と大である。そこでDVDを再生する場合には、トラックに照射するレーザービームとしては、CDの再生に利用される780nmの波長に変わって650nmのビームが使用される。この場合、レーザービームを光学的に絞り込むために高い開口数(高NA)の光学系が使用される。また、CDにおいては、ディスク基板の厚みとしては1.2mmが規格となっているが、DVDにおいては、ビームが細いために1.2mmとするとチルト(基板傾斜)の影響を受けやすいために、その半分の0.6mmのディスク基板(サブストレート)を用いている。

【0005】このようなDVD及びその記録装置及び再生装置が開発された場合、当然、各種の光ディスクの再生が可能な装置が要望される。しかし、このような装置を実現するためには、光ピックアップ装置において例えばCD用とDVD用へのNAの切換えが必要となる。NAの切換え方法としては、2レンズ切換え方式(2つの光学レンズ系を用意している)、2焦点レンズ方式(焦点が光軸方向に2箇所存在する)、絞り切換え方式(絞りの開口を切換える)等が考えられる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】上記したようなNAの切換えを実現するためには、再生装置に搭載されている光ディスクがどの様なタイプのものであるかを識別し、適切な信号処理形態を設定する必要がある。搭載された光ディスクの種類と、光ピックアップ装置のNAと、信号処理回路の処理形態とがマッチしないと、再生信号はエラー信号だけになってしまう。

【0007】そこでこの発明の目的は、ディスク種別をディスクに記録されている情報を利用することなく判別することができる光ディスク記録再生装置を提供することにある。

【0008】またこの発明の目的は、書き込み可能な光ディスクに対して、誤った書き込みを行うことなくディスク種別を判別できる光ディスク記録再生装置を提供することにある。

【0009】さらにまたこの発明の目的は、書き替え可能な光ディスクに対してエラーを発生させることなくディスク種別を判別できる光ディスク記録再生装置を提供することにある。

【0010】またこの発明の目的は、ディスク種別の判別と共に1層、2層ディスクの判別も得られるようにした光ディスク記録再生装置を提供することにある。またこの発明の目的は、ディスク種別を判別動作において、光ピックアップ装置の安全性を図った光ディスク記録再生装置を提供することにある。

【0011】さらにまたこの発明の目的は、ディスク種別の判別が得られた後は、スムーズに再生信号処理に移れるようにした光ディスク記録再生装置を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】この発明は、上記の目的を達成するために、開口数（NA）が異なる複数の光学系と、この複数の光学系のいずれか1つを設定する光学系設定手段と、前記光ディスクの面に設定された光学系を通じて光学ビームを照射し、その反射光を受光する光電変換手段と、前記光学ビームを照射している光学系のフォーカス状態を前記光電変換手段の出力に応じて制御するためのフォーカス制御手段と、前記光ディスクの回転を停止した状態で、前記フォーカス制御手段を強制的に所定状態に動作させ、この動作に伴って変化して得られる前記光電変換手段のフォーカス応答信号を取得し、このフォーカス応答信号の波形情報を検出する第1の波形検出手段と、前記光学系設定手段を介して現在とは異なる他の光学系を設定せしめるとともに、前記光ディスクの回転を停止した状態に維持し、前記フォーカス制御手段を強制的に所定状態に動作させ、この動作に伴って変化して得られる前記光電変換手段のフォーカス応答信号を取得し、このフォーカス応答信号の波形情報を検出する第2の波形検出手段と、前記第1の波形検出手段と、前記第2の波形検出手段の波形情報を対比して、予め設定している所望の波形情報と近いものを選択し、ディスク種別を決定するとともに開口数（NA）も決定する判定手段とを具備したことを特徴とする。

【0013】またNAの大きな光学系でのみ前記フォーカス応答波形を予め定められた基準と比較しディスク種別を決定することもできる。またこの発明では、前記光電変換手段のフォーカス応答信号は、フォーカス誤差信号であることを特徴とする。

【0014】またこの発明では、前記光電変換手段は、4分割フォトディテクタと、この4分割フォトディテクタを挟むように配置された2つのサブフォトディテクタを含み、前記フォーカス応答信号は、前記4分割フォトディテクタの出力を用いて作成したフォーカスエラー信号であることを特徴とする。

【0015】さらにまたこの発明では、前記フォーカス応答信号は、前記サブフォトディテクタから得られた信号のサブビーム和信号であることを特徴とする。勿論前記フォーカス応答信号は前記4分割フォトディテクタの和信号でもよい。

【0016】またこの発明では、前記フォーカス応答信号は、前記4分割フォトディテクタの出力を用いて作成したフォーカスエラー信号と、前記サブフォトディテクタから得られた信号の和信号とで構成されていることを特徴とする。

【0017】さらにこの発明では、前記開口数（NA）

が異なる複数の光学系は、レンズが異なる光学系であることと特徴とする。またこの発明では、絞りを切り換えることにより開口数（NA）が異なる複数の光学系を構成する仕組みの光学系であることを特徴とする。

【0018】またこの発明では、焦点を2つ以上有することにより開口数（NA）が異なる複数の光学系を構成する仕組みの光学系であることを特徴とする。さらにまたこの発明では、前記第1と第2の波形検出手段は、前記波形情報として、前記光電変換手段の出力である前記フォーカス応答信号のピーク値とボトム値を用いていることを特徴とする。

【0019】または、この発明では前記第1と第2の波形検出手段は、前記波形情報として、前記光電変換手段の出力である前記フォーカス応答信号の振幅情報を用いていることを特徴とする。

【0020】または、この発明では前記第1と第2の波形検出手段は、前記波形情報として、前記光電変換手段の出力である前記フォーカス応答信号の複数のピーク値と複数のボトム値を用いていることを特徴とする。

【0021】さらにこの発明では前記第1と第2の波形検出手段は、前記波形情報として、前記光電変換手段の出力である前記フォーカス応答信号のパターン情報を用いていることを特徴とする。

【0022】またこの発明では、前記第1、第2の波形検出手段は、さらに前記フォーカス制御手段を強制的に動作させてフォーカスサーチモードにし、前記フォーカス制御手段がフォーカス制御を行うのに伴って変化して得られる前記光電変換手段からのフォーカス応答信号を取得し、このフォーカス応答信号が第1回目の所定のフォーカス状態を示した時点から、一定時間以内に第2回目の所定のフォーカス状態とならない場合には、前記フォーカスサーチモードをオフにするフォーカスサーチ手段を有したことを特徴とする。

【0023】上記の手段によると、フォーカス誤差信号のレベルは、その変化パターンがディスクの種類により異なることと、開口数（NA）により異なることを利用している。このために光ディスクを回転させる必要はない。よって、ビームスキャンが行われないので、ディスクが記録可能、書き替え可能なものであってもデータ破壊やエラー書き込みが生じることはない。

【0024】上記の手段により、ディスク種別を判別動作において、光ピックアップ装置の安全性を図れる。また、ディスク種別の判別が得られた後は、スムーズに再生信号処理及びサーボ動作に移行できる。

【0025】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態を図面を参照して説明する。図1はこの発明の第1の実施の形態を示す図である。11は光ディスク（CD又はDVD等）であり、ディスクモータ12により回転駆動される。21は光ピックアップ装置であり、フィードモータ

(図示せず)によりディスクの半径方向へ移動制御される。光ピックアップ装置21から出力された高周波である変調信号は、前置増幅器22を介して等化器23に入力され、波形等化される。波形等化された変調信号は、データスライサ24に入力されて2値化される。この2値化された信号は、データ抽出部25に供給される。データ抽出部25は、位相同期ループ回路(PLL回路)を用いたデータ同期クロック発生器を含む。よってデータ抽出回路25では、データクロックが生成されるとともに、このデータクロックを用いて変調信号がサンプリングされる。これによりデータ抽出回路25からは、光ディスクに記録されていたデジタルデータの抽出が行われ、このデジタルデータは、エラー訂正回路(ECC)、同期信号を分離するシンクセバーレータ等を含むデータ処理部26に供給される。

【0026】データ処理部26内のデータクロック及びシンクセバーレータで得られた同期信号等は、ディスクサーボ回路28に入力される。ディスクサーボ回路28では、データクロックに同期化した同期信号を取り込み、同期信号の周波数及び位相に基づいてディスクモータ12の回転を制御する。そして、通常再生が行われているときは、同期信号の所定の周波数及び位相が得られるよう、ディスクサーボ回路28はディスクモータ12の回転制御を行う。

【0027】前置増幅器22の出力は、さらに誤差信号生成器31に入力される。この誤差信号生成器31は、後述するように、ピックアップ装置21の光電変換素子からの出力信号を用いて、各サーボ系に適合した誤差信号を生成するもので、フォーカス誤差信号、位相差tracking誤差信号及び3ビームtracking誤差信号、を生成している。またこの誤差信号生成器31は、サブビーム信号を生成している。

【0028】上記のフォーカス誤差信号は、フォーカスサーボ回路32に供給されるとともに、フォーカス誤差信号処理回路41に入力される。また上記の位相差tracking誤差信号及び3ビームtracking誤差信号は、trackingサーボ回路33に入力される。フォーカスサーボ回路32の出力は、ピックアップ装置21のフォーカス駆動部に供給されている。またtrackingサーボ回路33の出力は、ピックアップ装置21のtracking駆動部に供給されるとともに、フィードモータサーボ回路34に供給されている。フィードモータは、ピックアップ装置21をディスクの半径方向へ移動制御するモータであり、tracking制御を補う場合やジャンプ動作時に駆動される。また、ピックアップ装置21には、その他ディスク種別判別回路43から開口(NA)切換え信号が供給されている。このNA切換え信号により、ピックアップ装置21が2レンズ切換え方式(2つの光学レンズ系を用意している)場合にはそのレンズの切換えが行われ、絞り切換え方式の場合は絞りの

開口の切換えが行われる。ピックアップ装置21が2焦点レンズ方式(焦点が光軸方向に2箇所存在する)場合には特に切換えは行わなくてもよい。

【0029】誤差信号生成器31からのサブビーム信号は、和信号処理回路42に供給される。またフォーカス誤差信号はフォーカス誤差信号処理回路41に供給されている。和信号処理回路42とフォーカス誤差信号処理回路41は、ディスク種別を判定するための信号を得る回路であり、その出力は、ディスク種別判定回路43に入力されている。

【0030】図2は上記のピックアップ装置21におけるピックアップ部と、フォーカス誤差、3ビームtracking誤差、位相差tracking誤差等を得る誤差信号生成器31の基本構成を示している。

【0031】即ち、ピックアップ装置21の光検出部(フォトダイオード)を構成するフォトダイオードA～Fの配列と、前置増幅器22の内部と、各エラー検出部を示している。この例では光検出部は、4分割フォトダイオードA、B、C、Dと、その前後に配置されたフォトダイオード(サブフォトダイオード)E、Fとから構成されている。理想的には中心の反射ビームが4分割のフォトダイオードA、B、C、Dの受光面に均等な割合(領域)で照射される。また良好なtracking状態では前後のフォトダイオードE、Fにもそれぞれに対応する反射ビーム(サブビーム)が均等に照射されることになる。

【0032】各フォトダイオードA～Fの出力は、それぞれバッファ増幅器22a～22fに導入されている。バッファ増幅器22a、22cの出力A、Cは加算器51で加算され(A+C)信号として出力される。また、バッファ増幅器22b、22dの出力B、Dは加算器52で加算され(B+D)信号として出力される。そして加算器51、52の出力は、減算器53に入力されて(A+C)-(B+D)の演算処理を施され、フォーカス誤差信号として取り出される。このフォーカス誤差信号はさらにS字レベル検出回路に入力されてフォーカス状態を検出される(この検出動作については後述する)。

【0033】また前記加算器51、52の出力は、位相差検出器54に入力される。この位相差検出器54においては、(A+C)信号と、(B+D)信号の位相差を検出している。この検出信号は位相差trackingエラー信号として用いられる。この位相差trackingエラー信号は、DVDが再生されるときに有効信号として利用される。

【0034】またバッファ増幅器22e、22fの出力は減算器55で減算処理され(E-F)信号を生成している。この(E-F)信号は、3ビームtrackingエラー信号として用いられる。この3ビームtrackingエラー信号は、CDが再生されるときに有効信号として

用いられる。

【0035】加算器56は、A+B+C+Dを行いHF信号生成している。HF信号は変調信号であり等化器23に入力される。ここで、さらにバッファ增幅器22e、22fの出力を加算する加算器57が設けられている。この加算器57の出力は、図1に示した和信号処理回路42に入力されてディスク判別情報として利用される。

【0036】図1に戻って説明する。この発明の装置によれば、先の前後受光素子F、Eの和出力を和信号処理回路42に入力し、またフォーカス誤差信号をフォーカス誤差信号処理回路41に入力し、ディスク判別情報として用いている。

【0037】この発明は、ディスク厚み誤差 Δd と、フォーカスぼけ量（球面収差） $W\Delta d$ の関係は、

$$W\Delta d = [(n^2 - 1) / 8n^3] \times (NA)^4 \times \Delta d$$
 $(n : 基板の屈折率)$ となり、ディスク厚み誤差によるフォーカスぼけ量は、NAの4乗に比例することに着目している。このことは、フォーカス誤差信号の変化を監視すれば、ディスクのサブストレートの厚みの違いを検出できることを意味する。また、NAが大きくなるほど、フォーカスぼけ量は、ディスクの厚みの違いによる影響が顕著となる。

【0038】そこで、この発明では、フォーカス誤差信号のレベルまたはこれに準じた信号（サブビーム和信号）の波形情報（例えばピーク・ボトム）を検出するようになっている。そして、例えば次に述べる(1)～(5)の方法及び手段を採用することにより光ディスクの種別を判定するようになっている。この判定は、光ディスクの回転を行うことなく実現できる。勿論回転させてもよいことは言うまでもない。

【0039】即ち、この発明の装置は、例を挙げると以下のようない方法及び手段を実現している。

(1) NAを固定して、フォーカス誤差信号の状態を監視して、ディスク判別を行う方法と手段、(2) NAを固定して、フォーカス誤差信号の状態とサブビーム和信号の状態を監視して、ディスク判別を行う方法と手段、(3) NAをDVDとCDモードに切換えて、各場合のフォーカス誤差信号の状態を監視して、ディスク判別を行う方法と手段、(4) NAをDVDとCDモードに切換えて、各場合のフォーカス誤差信号の状態とサブビーム和信号の状態を監視して、ディスク判別を行う方法と手段、(5) NAを固定して、サブビーム和信号の状態を監視して、ディスク判別を行う方法と手段、上記の方法及び手段によりディスクの種別が判定された後は、ディスク種別判定回路43は、再生装置全体が当該光ディスクを再生するのに最適な状態となるように再生装置の各部の機能やパラメータを切換え設定することができる。例えば波形等化を行う等化器23の特性、データ処理部26のデータ処理形態、ディスクサーボ回路

28、トラッキングサーボ回路33のサーボ特性、ピックアップ装置21の光学系（NA）等である。

【0040】この発明では、フォーカス誤差信号のレベルまたはこれに準じた信号（サブビーム和信号）の例えばピーク・ボトムを検出するようになっている。これらの信号をフォーカス応答信号と呼ぶことにする。そして、先に述べた(1)～(5)の方法及び手段により光ディスクの種別を判定するようになっている。この判定は、光ディスクの回転を行うことなく実現でき、しかもディスクを判定すると同時にNAも決まることになる。

【0041】この発明では、上記したようにフォーカス誤差信号を有効に活用し、またサブビームのサブビーム和信号を有効に活用する。したがって、予めこれらの信号のパターンが把握されている。また、サブビーム和信号の代わりに4分割フォトダイオードの和信号を利用してもよい。

【0042】図3には、開口数（NA）をDVDモードに設定した場合と、CDモードに設定した場合の各光ディスクのフォーカス誤差信号とこれに準じた信号（サブビーム和信号）の変化特性の測定結果を示している。

【0043】即ち、測定結果A1、A2、A3はNAがDVDモードに設定された状態で、DVD単層、DVD2層、CDに対する測定結果である。また測定結果B1、B2、B3はNAがCDモードに設定された状態で、DVD単層、DVD2層、CDに対する測定結果である。また各測定結果において、S BADはサブビーム和信号、FEはフォーカス誤差信号である。

【0044】測定結果A1をみると、この測定では、光ディスクがDVD1層、NAがDVDモードである。この場合は、S BADもFEもピーク値、ボトム値が最大となる。これに対して、ここでNAを切換えて測定すると、測定結果B1のようになる。この測定結果B1は、S BAD及びFEのピーク値、ボトム値が、測定結果A1よりも小さい。

【0045】次に測定結果A2をみると、この測定では、光ディスクがDVD2層、NAがDVDモードである。この場合は、S BADもFEもピーク値、ボトム値が2層分現れる。そして変化波形も明確に現れる。これに対して、ここでNAを切換えて測定すると、測定結果B2のようになる。この測定結果B2は、S BAD及びFEのピーク・ボトム値の波形が不明確である。

【0046】次に測定結果A3をみると、この測定では、光ディスクがCD、NAがDVDモードである。この場合は、S BAD及びFEのピーク・ピーク波形が不明確である。特にボトム波形が不明確である。これに対して、NAを切換えて測定すると、測定結果B3のようになる。この場合は、ピーク・ボトム波形が明瞭に現れる。

【0047】この発明の方法及び手段は、上記のS BAD及び又はFEを効果的に利用して光ディスクを回転さ

せることなく種別を判定できるものである。次に、上記した測定結果に基づく情報を利用するフォーカスサーボ手段及びディスク種別判定手段の動作を説明する。なお制御回路はシステム全体を制御するシステム制御回路(CPU)あるいはディスク種別判定回路43に独自に設けられる制御回路(CPU)のいずれを利用してもよい。

【0048】図4において、装置がスタートすると、ステップS1、S2ではDVDモード又はCDモードのいずれかを設定し、かつNAも設定する。次に、ディスク回転サーボオフ、トラッキングサーボオフとしてディスクの回転は強制的にオフとされる。さらに、ステップS4にてフォーカスサーボを強制的に動作させて、フォーカス状態をコントロールし、焦点がディスク面の例えは遠くから近付く方向へ制御を行う。この制御と平行して検出信号の特徴判別処理がステップS5で行われる。この特徴判別処理は種々の例があるので、さらに後で詳しく説明する。この特徴判別結果(測定結果)によりディスクの種別が判定される(S6)。

【0049】ディスクの判定が行われると、ステップS7においてこの判定は1回目であるか2回目であるかの判断が行われる。1回目であればステップS8に移行し、ディスク判定結果に基づいて、そのディスクに適合する状態にシステムの各ブロックの特性、及びNAが改めて設定される。

【0050】そしてステップS4に戻り、再度のディスク種別判定処理が行われる。そしてステップS7において2回目の判定が得られたときには、1回目のディスク種別判定結果と2回目のディスク種別判定結果が同じであつたかどうかの判定が行われる(ステップS9)。同じであれば、ステップS10において再生スタートが実行されるが、判定結果が異なった場合には、警告表示が行われる。

【0051】図4では、開口数(NA)の切換えを意識しない手法であるものとして説明した。つまり上記の説明では、最初のディスク判別を行う場合に開口数(NA)がいすれか一方に固定状態にあることを前提としている。

【0052】しかしこの発明は、開口数(NA)を切換えて、フォーカスの強制動作を連続して2回行ってからディスク種別を判別してもよい。つまり開口数(NA)を切換えてみて、それぞれの場合にフォーカス強制動作を行い第1、第2のフォーカス誤差信号に対応した第1、第2の波形情報を取得するのである。そして、第1と第2の波形情報が、図3のA1とB1の関係であれば搭載されているディスクはDVD1層であり、図3のA2とB2の関係であれば搭載されているディスクはDVD2層であり、図3のA3とB3の関係であれば搭載されているディスクはCDであることと判定するものである。この判定でもディスクを回転させる必要はない。

【0053】実際の動作フローチャートに対応させる
と、図4のフォーカス強制動作ステップAと特徴判別ス
テップS5がNAを切換えて、連続して複数回(この場
合は2回)行われることになる。それぞれの場合で、フ
ォーカス応答信号(フォーカスエラー信号またはサブビ
ーム和信号、またはこれらの双方の信号)の波形情報が
取得される。そしてステップS6では、第1と第2の波
形情報から、図3のA系統の波形とB系統の波形の組み
合わせがサーチされ、DVD1層、DVD2層、CDの
判定が行われる。

【0054】図5は、具体的にNAを切換えて、それぞ
れの場合のフォーカス応答信号を取得し、このフォーカ
ス応答信号の波形情報に基づいてディスク種別を判定す
るための手順を示している。

【0055】即ち、装置がスターとすると、ディスク回
転サーボオフ、トラッキングサーボオフとしてディスク
の回転は強制的にオフとされる(ステップr1、r
2)。さらに、ステップr3にて、NAを例えればDVD
モードに設定する。次にフォーカスサーボを強制的に動
作させて、フォーカス状態をコントロールし、焦点がデ
ィスク面の例えは遠くから近付く方向へ制御を行う(ス
テップr4)。この制御と平行してフォーカス応答信号
(フォーカス誤差信号及び又はサブビーム和信号)の波
形情報の取得がステップr5で行われる。この波形情報
取得としては種々の例があるので、さらに後で詳しく説
明する。この波形情報の取得が初回であればNAをCD
モードに切換えて(ステップr6、r7)、ステップr
4に戻り、再度、第2の波形情報の取得が行われる。第
1と第2の波形情報が揃ったところでステップr8に移
行し、第1と第2の波形情報の組み合わせが、図3のA
1とB1の関係であるか(DVD1層)、図3のA2と
B2の関係であるか(DVD2層)、図3のA3とB3
の関係であるか(CD)の判定が行われる。そして最終的
にディスクの判別、及びNAの決定が行われる(ステ
ップr9)。

【0056】図6は、先の図4に示したステップS5と
S6における処理の例を詳しく示している。この例は、
フォーカス誤差信号FEのみを用いてディスク種類を判
定する例である。フォーカス誤差信号FEは、各設定条
件に応じて図3に示したようなパターンをとることが予
めわかっている。従って、例えばこのパターンの特徴
と、フォーカス誤差信号の出力レベルを判定要件とし
て、現在の搭載ディスクがいすれのタイプであるかを判
定することができる。

【0057】ステップT1においてフォーカス誤差信号
FEの取り込みが行われる。そしてこのフォーカス誤差
信号FEのピーク値P、ボトム値Bが検出される(ス
テップT2)。次にピーク値Pとボトム値Bが2つずつあ
つたかどうかの判定が行われる(ステップT3)。ピー
ク値Pとボトム値Bが2つずつあった場合は、図3のA

50

2とB2のパターンのいずれかである可能性が高い。そこで、現在のNAがDVDモードであるかどうかを判定し（ステップT4）、DVDモードの場合は、 $(P+B) \geq Y_1$ （図3のA2のパターン）であるかどうかを判断する（ステップT5）。この条件を満足する場合には、現在搭載されているディスクはDVDであり2層のディスクであると判定する。ステップT4において、装置がCDモードに設定されている場合には、ステップT7において $(P+B) \geq Y_2$ （図3のB2のパターン）であるかどうかを判断する。この条件が満足されている場合には現在搭載されているディスクはDVDであり2層のディスクであると判定する。ステップT5、T7において条件が満足されなかった場合には、警告を出しても良いし、または、別の方の判定ルーチンに切り換えるよ。

【0058】先のステップT3において、ピーク値Pとボトム値Bが1つずつあった場合は、図3のA1とB1、A3とB3のパターンのいずれかである可能性が高い。そこで、現在のNAがDVDモードであるかどうかを判定し（ステップT8）、DVDモードの場合は、 $(P+B) \geq Y_3$ （図3のA1のパターン）であるかどうかを判断する（ステップT9）。この条件を満足する場合には、現在搭載されているディスクはDVDであり1層のディスクであると判定する（ステップT10）。ステップT9において、条件が満足されない場合には、測定したパターンは図3のA3のパターンであると判断し、現在搭載されているディスクはCDであると判断する。ステップT8において、装置がCDモードに設定されていた場合は、ステップT11において $(P+B) \geq Y_4$ （図3のB3のパターン）であるかどうかを判断する。この条件を満足する場合には、現在搭載されているディスクはCDであると判定する（ステップT12）。条件が満足されない場合には、測定したパターンは図3のB1のパターンであると判断し、現在搭載されているディスクはDVDであると判断する。

【0059】上記の方法は、フォーカス誤差信号のパターンを利用したディスク判定手法であるが、サブビーム和信号を利用したディスク判定手法であってもよい。上記のステップT3までの処理は、図5の波形情報取得のための処理に利用できることは勿論である。

【0060】図7にはサブビーム和信号S B A Dを利用したディスク判定手法の例を示している。ステップU1でサブビーム和信号が取り込まれる。ステップU2、U3で、サブビーム和信号にピーク値とボトム値が3つ以上存在するかどうかを判定する（図3のA2、B3の波形判定）。ピーク値とボトム値が3つ以上存在した場合には、いずれの場合もDVD2層のディスクであると判定する。

【0061】ピーク値とボトム値が3つ以上存在しない場合には、ステップU5で現在DVDモードであるかど

うかの判定が行われる。DVDモードの場合には、ステップU6において、第1のピーク値と第2のピーク値の差（Z）の計算が行われる。つまり、図3のA1とA3に示すように、DVDモードの場合には、S B A Dには2つのピーク値が現れるが、搭載されているディスクがDVDの場合は2つのピーク値間の差は小さく、搭載されているディスクがCDの場合には2つのピーク間の差が大きいことを利用する。差が小さい場合（ $Z < Y_1$ ）には、搭載されているディスクは1層のDVDであると判定（ステップU8）し、差が大きい場合に搭載されているディスクはCDであると判定（ステップU9）する。

【0062】先のステップU5において、現在装置がCDモードに設定されている場合には、ボトム値が所定レベルよりも大きいか否かを判定する（ステップU10）。つまり、図3のB1とB3に見られるように、CDモードにおいてCDが搭載されている場合には、S B A Dのボトム値（図3のB3）は、DVDが搭載されている場合のボトム値（図3のB1）よりも大きい値となっている。このことをを利用して、ボトム値がY11よりも大きい場合は、現在搭載されているディスクはCDであると判定し、ボトム値がY11よりも小さい場合は、現在搭載されているディスクはDVDであると判定する。上記のステップU3までの処理は、図5の波形情報取得のための処理に利用できることは勿論である。

【0063】上記の図7の説明では、サブビーム和信号を利用したディスク判定手法であるが、先の図6で説明したフォーカス誤差信号のパターンを利用したディスク判定手法と図7のディスク判定手法とを組み合わせて並列的あるいはシリアル的に用いて、両者の判定結果の論理積で最終的なディスク判定結果を得るようにしてよいことは勿論である。

【0064】図8は、さらに別のディスク判定手法を示している。このディスク判定手法は、フォーカス誤差信号F E、サブビーム和信号S B A Dのいずれか一方または双方をサンプリングにより抽出し、その波形パターンを認識するようにしている（ステップV1）。このパターン認識が終わると、現在DVDモードかCDモードかの判定が行われ（ステップV2）、DVDモードであれば、ステップV3に移行する。このステップV3において、予め格納している図3のA1～A3の各波形パターンと測定した波形パターンとの照合が行われ、最も類似する波形が決定される。これにより、現在搭載されているディスクが、DVDであるのかCDであるのかの判定結果が得られる。ステップV2においてCDモードであることが判定された場合は、ステップV4に移行する。このステップV4において、予め格納している図3のB1～B3の各波形パターンと、測定した波形パターンとの照合が行われ、最も類似する波形が決定される。これにより、現在搭載されているディスクが、DVDである

のかCDであるのかの判定結果が得られる。

【0065】この方式によると、ディスクの種類が増えたとしても、ある条件のもとで、フォーカス誤差信号及び又はサブピーム信号を測定した波形パターンを照合メモリに格納すれば、ディスク判定を容易に行うことができる。つまり図8の方式はディスクの種類が増えた場合にも設計変更を行うことなくディスク判別を得ることができる。上記のステップV1の処理は、図5の波形情報取得のための処理に利用できることは勿論である。

【0066】(a) 上記したようにこの発明のシステムは、ディスクに書かれた情報を読み出すことなくCDとDVDの判別を行うことができる。そしてフォーカスサーボを強制的に制御し、このとき得られるフォーカス誤差信号を有効に活用するもので、フォーカス誤差信号を取得し、このフォーカス誤差信号のパターンの特徴に基づいてCDとDVDの判別を行っている。

【0067】(b) またこの発明のシステムは、ピックアップ装置で用いられるレーザ波長が650nm、または630nmのようにCDとDVDに共通に使用できるものを用いている。一方、780nmのレーザに最も感度が高いような色素を用いて作成され、レーザの熱でデータの書き込みが可能なディスク(CD-R)がある。このCD-Rは、再生のみならず記録する場合にも、その記録波長に大きく依存している。従ってDVDの再生に使用する650nmまたは630nmのレーザでは少しのパワーでも書き込みが起り、データ破壊を生じる恐れがある。

【0068】この発明のシステムは、このようなディスクが再生装置に間違って搭載された場合にも、不要な書き込みを行わないような安全対策が施されている。つまり、上記CD-Rを誤って搭載し、例えば650nmのレーザを上記CD-Rに照射した場合、反射が得られず熱を生じ、データ破壊を行いう可能性がある。しかしこの発明では、ディスクの回転が強制的に停止された状態でディスクの種類を判定している。このために、例え上記CD-Rを搭載してこの発明の装置を動作させたとしても、反射はなく、レーザスポットは1点だけであるから、データ破壊は最小限に押さえることができる。1点だけのデータ破壊では、信号再生処理には問題は生じない。これは記録データに対してインターリーブが施されているからである。

【0069】(c) またこの発明はまた、CD-Eのように、原理的にはレーザの加熱により書き替え可能なディスクに対しても有効である。このようなディスクをゆっくりと回転させた場合、上記のような650nmまたは630nmのパワーのレーザ光でも書き込みが行われデータを破壊してしまうことが考えらえる。しかしこの発明のシステムは、上記のようにディスクの回転が強制的に停止された状態でディスクの種類を判定している。このために、例え上記CD-Eを搭載してこの発明の装置

を動作させたとしても、レーザスポットは1点だけであるから、データ破壊は最小限に押さえることができる。

【0070】(d) 次に、フォーカスサーボ系に対して通常の動作とは異なる動作を強制的に実行させてフォーカス誤差信号を取得している。ピックアップ装置のフォーカス制御動作が強制的に実行されたときに、対物レンズが衝突を起こす危険を防止している。

【0071】まず、対物レンズは、光ディスクに違い位置から近接する方向へ移動制御される。そして、このときの強制フォーカスサーチ手段(プログラム)は、フォーカス誤差信号が検出されたらすぐに、後退させる(ディスクから離れる)ように構築されている。この強制フォーカスサーチは、フォーカス点が検出されても、その波形を確認するために一層ディスクに近付ける制御を行うところに、ディスクと対物レンズの衝突の危険性が高い。特に、DVD機器の小型化が進み、薄型化すると、ディスクと対物レンズの衝突の可能性が高くなる。そこでこの発明では、所望のフォーカス誤差信号が検出されたらすぐに、後退させ安全を得るようにしている。

【0072】(e) またこの発明では、2層のDVDの検出も前提としている。このために、フォーカス誤差信号のピーク値が複数個得られるまで光ディスクに対物レンズを近接させていく可能性がある。しかし、実際の搭載されている光ディスクが1層のものであると、いくらディスクに対物レンズを近接させてもフォーカス誤差信号のピーク値は複数個得られない。このような場合の対策を施していないと、対物レンズがディスクに衝突して破損することが考えられる。そこでこの発明では、1つ目のフォーカス誤差信号の波形(S字波形)が検出された以後、ディスクに対物レンズをさらに徐々に近付けていく。そして、所定時間経過しても2つ目のフォーカス誤差信号の波形(S字波形)が見付からない場合は、1層であると判定し、強制的なフォーカスサーボを停止するようにしている。

【0073】(f) またこの発明では、上記したディスク判別のための強制フォーカス制御が終了すると、すぐに通常のフォーカスサーボ状態に移る。この場合、効率的なサーボロックを得るために、強制フォーカス制御のときの駆動方向とは全く逆の方向へ対物レンズを駆動するための制御信号を送るようになっている。これは、上記した説明から理解できるように、対物レンズはディスクに対する焦点位置を通り過ぎて、ディスクにさらに近接している。そして光ディスクに対する対物レンズの焦点位置は、対物レンズがディスクから離れる方向へ制御された位置に存在することが明らかであるからである。

【0074】図9は、さらにこの発明のディスク判定手段の他の例である。今、NAはDVDモードに設定され、ディスクの回転は停止されている。フォーカスが強制制御されて、フォーカス誤差信号のピーク値、ボトム値が検出される(ステップR1、R2、R3)。ここ

17

で、ピーク値Pとボトム値Bの差成分($P - B$)と、ピーク値Pとボトム値Bの和成分($P + B$)との比が計算される(ステップR4)。そしてこの比が、 $\{(P - B) / (P + B)\} > W_1$ を満足するかどうかの判定が行われ、満足する場合には、CDであると判定(ステップR5)される。逆に $\{(P - B) / (P + B)\} > W_1$ という条件を満足しない場合には、ステップR6に移行して、フォーカス誤差信号としてS字サイクルが2つ存在したかどうかの判定が行われる。2つ存在した場合は、DVDの2層であると判定(ステップR8)される。S字サイクルが2つ存在しない場合には、DVDの1層であると判定(ステップR7)される。上記のステップR4、R6までの処理は、図5の波形情報取得のための処理に利用できることは勿論である。

【0075】図10はさらにまたこの発明の他のディスク判定手段の例を示す図である。今、NAはDVDモードに設定され、ディスクの回転は停止されている。フォーカスが強制制御されて、フォーカス誤差信号のピーク値FP、ボトム値FB、サブビーム和信号のピーク値P、ボトム値SBが検出される(ステップq1、q2、q3)。次に、ステップq4に移行して、例えば $(FP + FB) / \{(SP + SB) / 2\}$ の演算が行われ、この演算結果がW2より小さいかどうかの判定が行われる。搭載されているディスクがCDの場合は、図3の波形からも分かるように、この値は非常に小さくなる。したがってステップq4における演算結果がW2より小さい場合には、搭載されているディスクはCDであるものと判定(ステップq5)する。逆にステップq4において演算結果がW2より大きい場合には、ステップq6に移行する。ステップq6に移行して、フォーカス誤差信号としてS字サイクルが2つ存在したかどうかの判定が行われる。2つ存在した場合は、DVDの2層であると判定(ステップq8)される。S字サイクルが2つ存在しない場合には、DVDの1層であると判定(ステップq7)される。上記のステップq4、q6までの処理は、図5の波形情報取得のための処理に利用できることは勿論である。

【0076】

【発明の効果】以上説明したようにこの発明によれば、ディスク種別をディスクに記録されている情報を利用することなく判別することができる。またこの発明は、書き込み可能な光ディスクに対して、誤った書き込みを行うことなくディスク種別を判別できる。さらにまたこの発明は、書き替え可能な光ディスクに対してエラーを発

18

生させることなくディスク種別を判別できる。またこの発明は、ディスク種別の判別と共に1層、2層ディスクの判別も得られる。またこの発明は、ディスク種別を判別動作において、光ピックアップ装置の安全性を得ることができる。さらにまたこの発明は、ディスク種別の判別が得られた後は、スマーズに再生信号処理に移行できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施の形態に係る光ディスク再生装置を示す図。

【図2】図1の光ピックアップ装置及び誤差信号生成器を示す図。

【図3】フォーカス誤差信号及びサブビーム和信号の各種ケースにおけるパターン例を示す図。

【図4】ディスク種別判別手順の例を示す図。

【図5】ディスク種別判別手順のさらに他の例を示す図。

【図6】ディスク種別判別において、特徴検出手順の例を示す図。

【図7】ディスク種別判別において、特徴検出手順の他の例を示す図。

【図8】ディスク種別判別において、特徴検出手順のさらに他の例を示す図。

【図9】ディスク種別判別において、特徴検出手順のまた他の例を示す図。

【図10】ディスク種別判別において、特徴検出手順のさらにまた他の例を示す図。

【符号の説明】

1 1 …光ディスク

30 1 2 …ディスクモータ

2 1 …光ピックアップ装置

2 2 …前置増幅器

2 3 …等化器

2 4 …データスライサ

2 5 …データ抽出部

2 6 …データ処理部

2 8 …ディスクサーボ回路

3 1 …誤差信号生成器

3 2 …フォーカスサーボ回路

40 3 3 …トラッキングサーボ回路

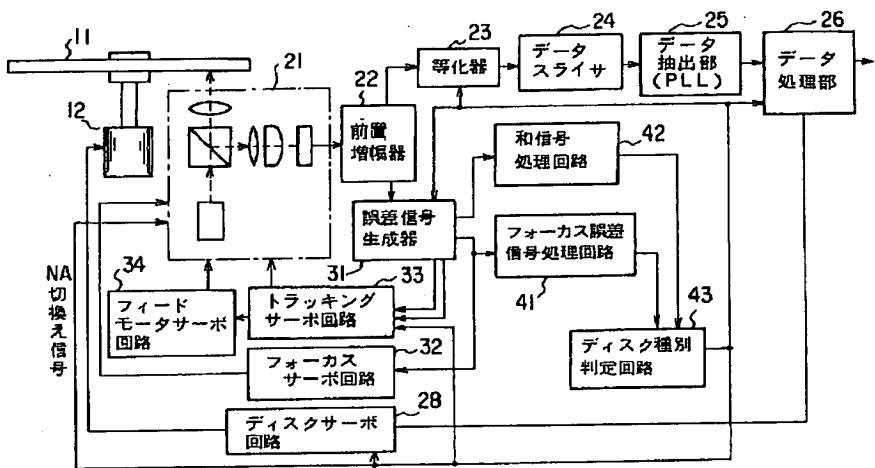
3 4 …フィードモータサーボ回路

4 1 …フォーカス誤差信号処理回路

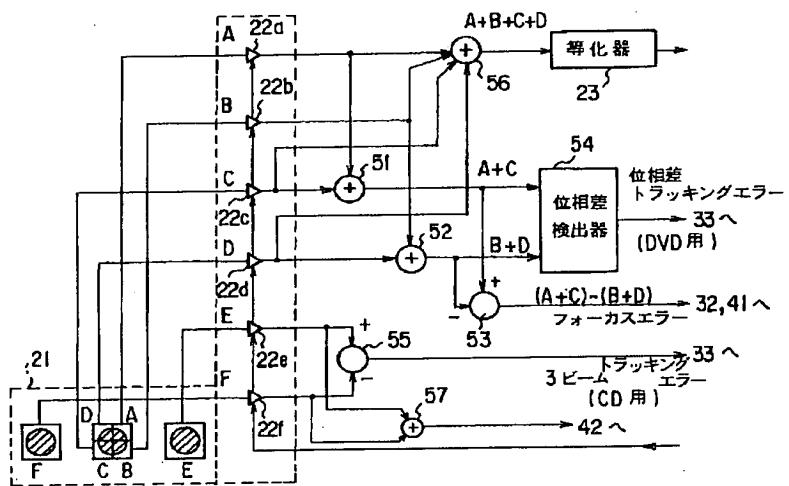
4 2 …和信号処理回路

4 3 …ディスク種別判定回路。

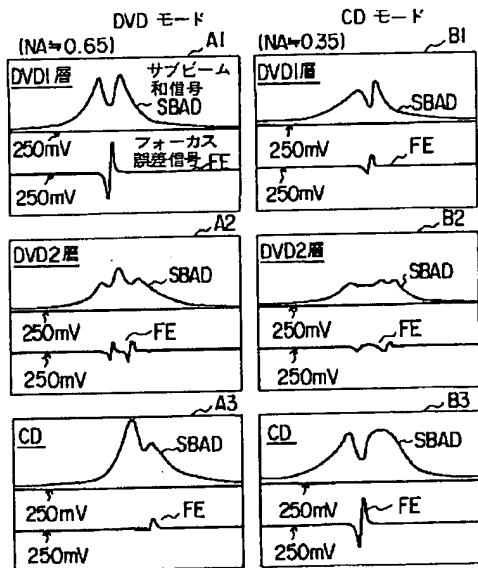
【図1】



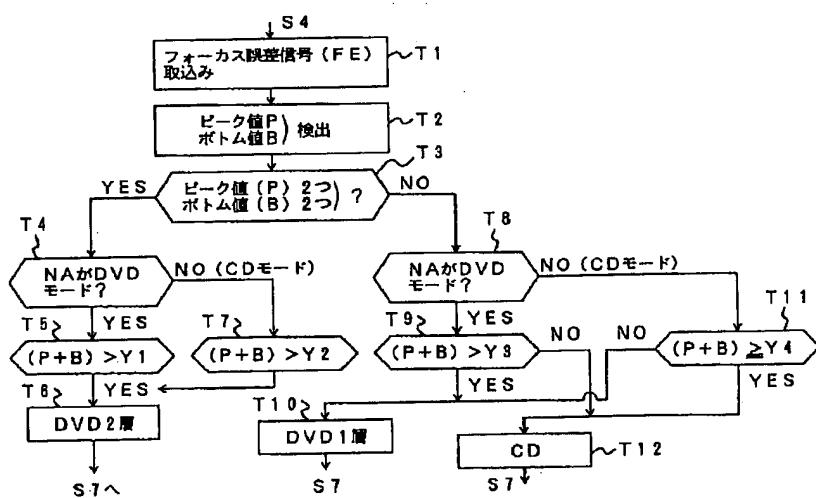
【図2】



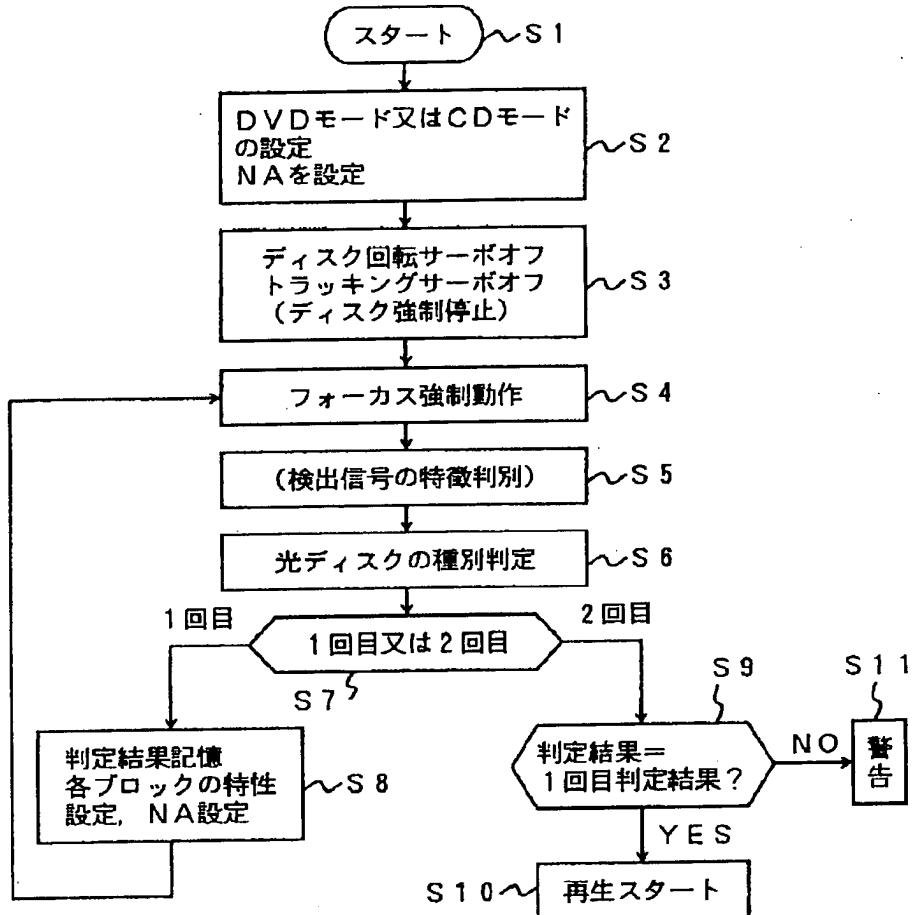
【図3】



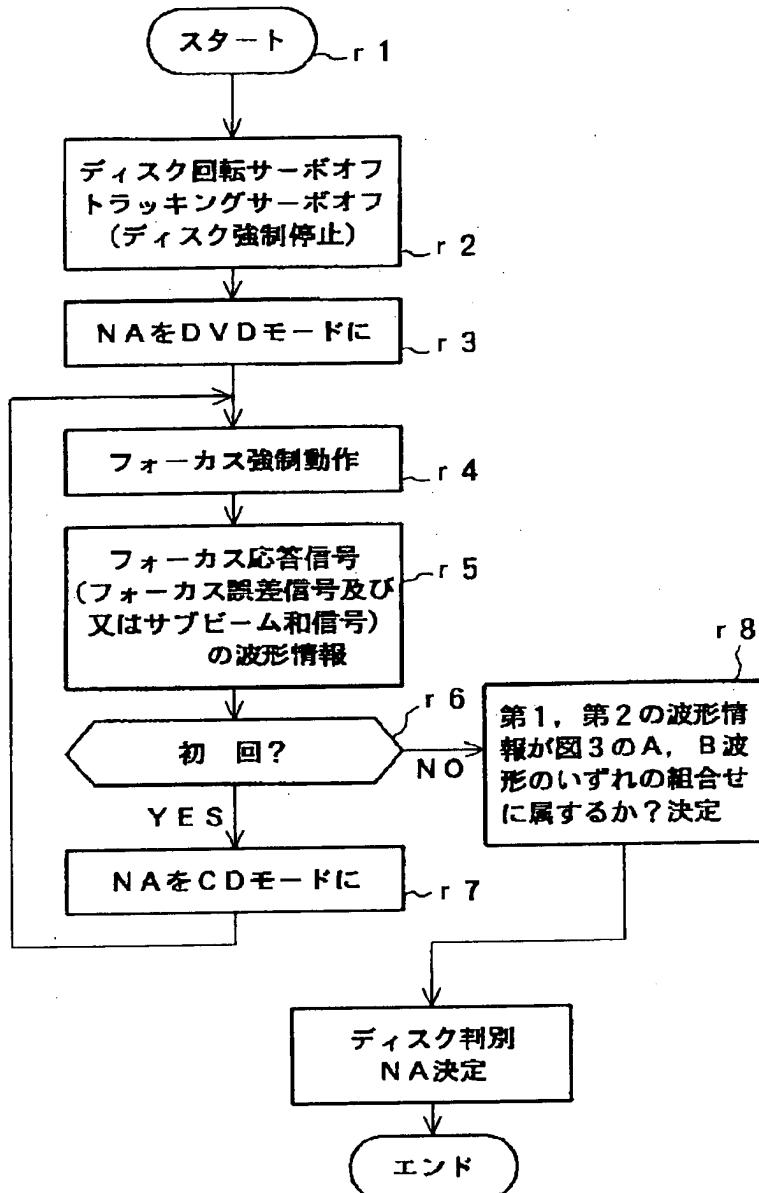
【図6】



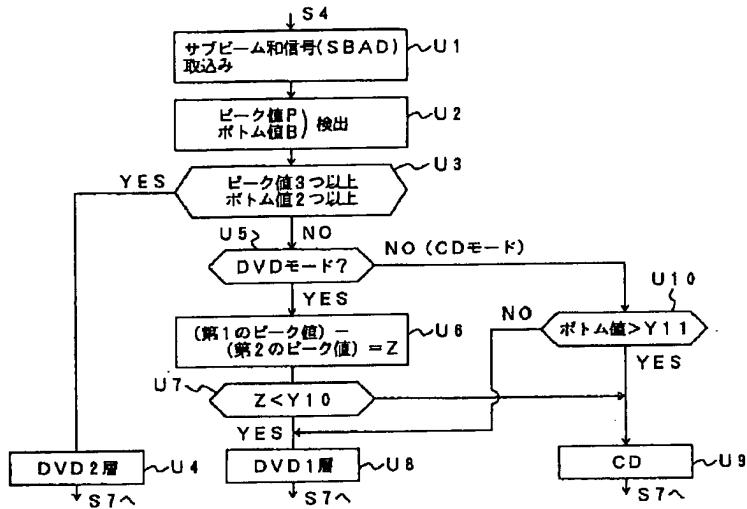
【図4】



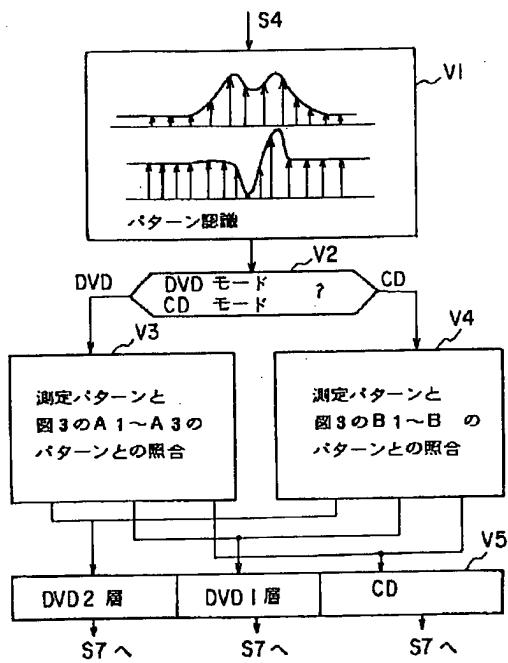
【図5】



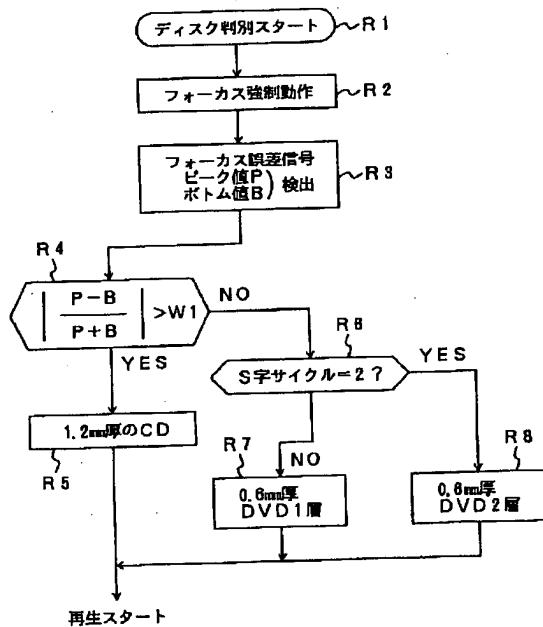
【図7】



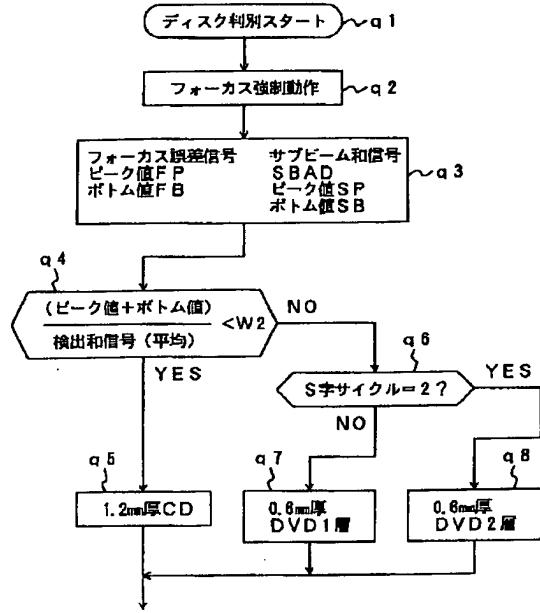
【図8】



【図9】



【図10】



【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第6部門第4区分

【発行日】平成15年8月15日(2003.8.15)

【公開番号】特開平10-55602

【公開日】平成10年2月24日(1998.2.24)

【年通号数】公開特許公報10-557

【出願番号】特願平8-209433

【国際特許分類第7版】

G11B 19/12 501

7/085

7/09

【F I】

G11B 19/12 501 J

7/085 B

7/09 B

【手続補正書】

【提出日】平成15年5月1日(2003.5.1)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 開口数(NA)が異なる複数の光学系と、この複数の光学系のいずれか1つを設定する光学系設定手段と、前記光ディスクの面に設定された光学系を通じて光学ビームを照射し、その反射光を受光する光電変換手段と、前記光学ビームを照射している光学系のフォーカス状態を前記光電変換手段の出力に応じて制御するためのフォーカス制御手段と、前記フォーカス制御手段を強制的に所定状態に動作させ、この動作に伴って変化して得られる前記光電変換手段のフォーカス応答信号を取得し、このフォーカス応答信号の波形情報を検出する第1の波形検出手段と、前記光学系設定手段を介して現在とは異なる他の光学系を設定せしめるとともに、前記フォーカス制御手段を強制的に所定状態に動作させ、この動作に伴って変化して得られる前記光電変換手段のフォーカス応答信号を取得し、このフォーカス応答信号の波形情報を検出する第2の波形検出手段と、前記第1の波形検出手段と、前記第2の波形検出手段の波形情報を対比して、予め設定している所望の波形情報と近いものを選択し、ディスク種別を決定するとともに開口数(NA)も決定する判定手段とを具備したことを特徴とする光ディスク記録再生装置。

【請求項2】 前記光電変換手段のフォーカス応答信号

は、

フォーカス誤差信号であることを特徴とする請求項1記載の光ディスク記録再生装置。

【請求項3】 前記光電変換手段は、4分割フォトディテクタと、この4分割フォトディテクタを挟むように配置された2つのサブフォトディテクタを含み、前記フォーカス応答信号は、

前記4分割フォトディテクタの出力を用いて作成したフォーカスエラー信号であることを特徴とする請求項1記載の光ディスク記録再生装置。

【請求項4】 前記光電変換手段は、4分割フォトディテクタと、この4分割フォトディテクタを挟むように配置された2つのサブフォトディテクタを含み、前記フォーカス応答信号は、

前記サブフォトディテクタから得られた信号のサブビーム和信号であることを特徴とする請求項1記載の光ディスク記録再生装置。

【請求項5】 前記光電変換手段は、4分割フォトディテクタと、この4分割フォトディテクタを挟むように配置された2つのサブフォトディテクタを含み、前記フォーカス応答信号は、

前記4分割フォトディテクタの出力を用いて作成したフォーカスエラー信号と、

前記サブフォトディテクタから得られた信号の和信号とで構成されていることを特徴とする請求項1記載の光ディスク記録再生装置。

【請求項6】 前記開口数(NA)が異なる複数の光学系は、レンズが異なる光学系であることを特徴とする請求項1記載の光ディスク記録再生装置。

【請求項7】 前記開口数(NA)が異なる複数の光学系は、絞りを切り換えることにより開口数(NA)が異なる複数の光学系を構成する仕組みの光学系であること

を特徴とする請求項1記載の光ディスク記録再生装置。
【請求項8】前記開口数(NA)が異なる複数の光学系は、焦点を2つ以上有することにより開口数(NA)が異なる複数の光学系を構成する仕組みの光学系であることを特徴とする請求項1記載の光ディスク記録再生装置。

【請求項9】前記光ディスクは、略1.2mmのサブストレート、または略0.6mmのサブストレートを有するいずれかであることを特徴とする請求項1記載の光ディスク記録再生装置。

【請求項10】前記第1と第2の波形検出手段は、前記波形情報として、前記光電変換手段の出力である前記フォーカス応答信号のピーク値とボトム値を用いていることを特徴とする請求項1記載の光ディスク記録再生装置。

【請求項11】前記第1と第2の波形検出手段は、前記波形情報として、前記光電変換手段の出力である前記フォーカス応答信号の振幅情報を用いていることを特徴とする請求項1記載の光ディスク記録再生装置。

【請求項12】前記第1と第2の波形検出手段は、前記波形情報として、前記光電変換手段の出力である前記フォーカス応答信号の複数のピーク値と複数のボトム値を用いていることを特徴とする請求項1記載の光ディスク記録再生装置。

【請求項13】前記第1と第2の波形検出手段は、前記波形情報として、前記光電変換手段の出力である前記フォーカス応答信号のパターン情報を用いていることを特徴とする請求項1記載の光ディスク記録再生装置。

【請求項14】前記フォーカス応答信号は、光ディスクの半径23mmから24mm付近の表面へのビーム照射から得られた信号であることを特徴とする請求項1記載の光ディスク記録再生装置。

【請求項15】さらにディスク回転サーボ系を有し、前記判定手段が動作するまでは、前記ディスク回転サーボ系が実質的にオフされ、前記光ディスクの回転停止を実現していることを特徴とする請求項1記載の光ディスク記録再生装置。

【請求項16】前記第1と第2の波形検出手段は、さらに前記フォーカス制御手段を強制的に動作させてフォーカスサーチモードにし、前記フォーカス制御手段がフォーカス制御を行なうのに伴って変化して得られる前記光電変換手段からのフォーカス応答信号を取得し、このフォーカス応答信号が第1回目の所定のフォーカス状態を示した時点から、一定時間以内に第2回目の所定のフォーカス状態とならない場合には、前記フォーカスサーチモードをオフにするフォーカスサーチ手段を有したことを特徴とする請求項1記載の光ディスク記録再生装置。

【請求項17】前記フォーカスサーチ手段は、前記フォーカス制御手段を介して前記光学系を光ディスクに達

い位置から近い位置へ移動させながら前記フォーカス応答信号を取得し、前記第2回目の所定のフォーカス状態とならない場合には、前記光学系を前記光ディスクから遠ざける方へ制御することを特徴とする請求項16記載の光ディスク記録再生装置。

【請求項18】前記フォーカスサーチ手段は、前記フォーカス制御手段を介して前記光学系を光ディスクに遠い位置から近い位置へ移動させながら前記フォーカス応答信号を取得し、前記判定手段がディスク種別の判定を行なった後は、前記光学系を前記光ディスクから遠ざける方へ制御しながらフォーカス制御手段の強制動作を解除することを特徴とする請求項16記載の光ディスク記録再生装置。

【請求項19】前記第1及び又は第2の波形検出手段は、前記光ディスクの回転を停止した状態で前記フォーカス応答信号の波形情報を検出することを特徴とする請求項1記載の光ディスク記録再生装置。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0001

【補正方法】変更

【補正内容】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、光ディスクの記録再生装置に関するもので、特に最近のように複数の種類の異なる光ディスクが回転するようになる状況においても、これらディスクの識別機能と最適な信号処理形態を得られるようにした光ディスクの記録再生装置に関するものである。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0028

【補正方法】変更

【補正内容】

【0028】上記のフォーカス誤差信号は、フォーカスサーボ回路32に供給されるとともに、フォーカス誤差信号処理回路41に入力される。また上記の位相差トラッキング誤差信号及び3ビームトラッキング誤差信号は、トラッキングサーボ回路33に入力される。フォーカスサーボ回路32の出力は、ピックアップ装置21のフォーカス駆動部に供給されている。またトラッキングサーボ回路33の出力は、ピックアップ装置21のトラッキング駆動部に供給されるとともに、フィードモータサーボ回路34に供給されている。フィードモータは、ピックアップ装置21をディスクの半径方向へ移動制御するモータであり、トラッキング制御を補う場合やシャンプ動作時に駆動される。また、ピックアップ装置21には、その他ディスク種別判別回路43から開口(NA)切換え信号が供給されている。このNA切換え信号により、ピックアップ装置21が2レンズ切換え方式

特開平10-55602

(2つの光学レンズ系を容易している) の場合にはそのレンズの切換えが行なわれ、絞り切換え方式の場合は絞りの開口の切換えが行なわれる。ピックアップ装置21

が2焦点レンズ方式(焦点が光軸方向に2箇所存在する) の場合には特に切換えは行わなくてもよい。